



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de operaciones de la empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2019.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Br. Castañeda Armas Brandon Ariel Ricardo (ORCID: 0000-0002-3043-5684)

Br. Diaz Rodriguez Lesli Paola (ORCID: 0000-0002-0631-1147)

ASESOR:

Mg. Patricia del Pilar Pinedo Palacios (ORCID: 0000-0003-3058-7757)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

TRUJILLO - PERÚ

2020

Dedicatoria

A mi padres y hermanos por su esfuerzo, porque creyeron en mí y por su apoyo incondicional y mi familia por darme el amor que un ser humano necesita en esta vida y en especial al gran Amor de mi vida por darme el aliento para seguir adelante pese a las dificultades.

Dedico esta investigación a mi madre por su esfuerzo, porque creyeron en mí y por su apoyo condicional y mi familia por darme el amor que un ser humano necesita en esta vida.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por guiarme y ayudarme a cumplir esta meta tan anhelada; a mi hermano Humberto por ser mi principal apoyo para iniciar la carrera; mis jefes por brindarme la oportunidad y confiar en mi para llevar acabo y culminar este proyecto.

Agradecer a Dios por ayudarme a terminar mi carrera; mis compañeros por brindarme su apoyo en toda esta etapa de mi vida; mis jefes por brindarme la información necesaria para completar este proyecto.

Página del jurado

Página del jurado

Declaratoria de autenticidad

Yo, **CASTANEDA ARMAS, BRANDON ARIEL RICARDO** con D.N.I. N° **74647809**, a efecto de acatar las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que la investigación y toda la documentación que acompaña es veraz y autentica.

Así mismo, declaro bajo juramento y me hago responsable ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, en lo que concierne a documentos e información aportada.

Por lo cual, me someto a lo estipulado en las normal académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 01 de setiembre del 2020



**CASTAÑEDA ARMAS,
BRANDON ARIEL RICARDO
DNI: 74647809**

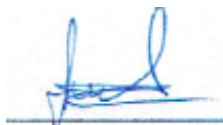
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **DIAZ RODRIGUEZ , LESLI PAOLA** con D.N.I. N° **70402432**, a efecto de acatar las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que la investigación y toda la documentación que acompaña es veraz y autentica.

Así mismo, declaro bajo juramento y me hago responsable ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, en lo que concierne a documentos e información aportada.

Por lo cual, me someto a lo estipulado en las normal académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 01 de setiembre 2020



DIAZ RODRIGUEZ LESLI PAOLA

DNI: 70402432

Índice

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	vi
Índice	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	11
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
2.2. Operacionalización de Variables	12
2.3. Población, muestra y muestreo.....	13
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	13
2.5. Procedimiento	14
2.6. Método de análisis de datos	15
2.7. Aspectos éticos.....	15
III. RESULTADOS.....	16
IV. DISCUSIÓN	20
V. CONCLUSIONES.....	21
VI. RECOMENDACIONES	22
REFERENCIAS	23
ANEXOS	26

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal aplicar la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de operaciones de la empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, el cual se ejecutó de manera correcta.

El enfoque que presenta esta investigación cuantitativa cuyo alcance es explicar las causas de los eventos a estudiar. El diseño de investigación es preexperimental para ello nuestra población será la producción en el área de operaciones de la empresa y muestra será la producción desde el mes de setiembre hasta noviembre. La empresa presenta una baja productividad representada por un aprovechamiento de materia de un 65%, las causas que provocan esta baja productividad es por ineficiencia en la planificación al inicio de operaciones como la llegada tardía de materia prima, esto genera tiempos muertos durante el proceso, carecer de un plan de capacitación, debido a esto no llegar a cumplir con los estándares de calidad, como el corte de tocón por encima de los 2 cm además de mezclar calibres en atados esto incluye también la falta de nivelación de puntas además del exceso de florido en cajas empacadas que están por encima del 2% de tolerancia y finalmente se presenta el producto terminado con peso menor de lo requerido ocasionando reprocesos incluyendo también la materia prima desperdiciada todo las causas se presentan dentro del área de operaciones, es por eso que a través de la aplicación de ingeniería de métodos buscamos incrementar la productividad.

Los instrumentos utilizados para un mejor análisis fue un diagrama de recorrido para un entendimiento en los desplazamientos además se procedió a realizar un estudio de tiempo dentro del área de operaciones, posteriormente se pretendió mejorar los procesos proponiendo un plan de capacitación cuyo resultado obtenido se logró aumentar la productividad del área de operaciones.

Palabras claves: Productividad, Tiempo, Método

ABSTRACT

The main objective of this research is to apply engineering methods to increase productivity in the area of operations of the company Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, which was executed correctly.

The approach presented by this quantitative research whose scope is to explain the causes of the events to be studied. The design of the research is preexperimental for this, our population will be the production in the area of operations of the company and the shows will be the production from September to November. The company has a low productivity represented by a material use of 65%, the causes that cause this low productivity are due to inefficiency in planning at the beginning of operations, such as the late arrival of raw material, this generates downtime During the process, lack of a training plan, because this does not meet the quality standards, such as cutting the stump above 2 cm, in addition to mixing meters in packages, this also includes the lack of leveling of the tips, in addition to the excess of flowers in packed boxes that are above 2% tolerance and, finally, the finished product is presented with less weight than required, which causes reprocesses, including wasted raw material, all causes are present within the area of operations, that is why through the application of engineering methods we seek to increase productivity.

The instruments used for a better analysis was a route diagram to understand the displacements. In addition, a study of times within the area of operations was carried out, then attempts were made to improve the processes by proposing a training plan whose result was to increase the productivity of the area of operations.

Keywords: Productivity, Time, Method

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento mundial del año 2017 influyendo notablemente el comercio internacional alcanzo 3.8%. Se espera un crecimiento de 2.9% en los años próximos años. (INTERNATIONAL MONETARY FUND, 2018)

“Para el período 2017-2019 se prevé un crecimiento muy reducido en el producto interno bruto (PIB) per cápita esto afectaría principalmente en Asia Occidental y América Latina y el Caribe.” (UNITED NATIONS, 2018)

En este 2019 se proyecta un cierto debilitamiento económico en muchos países, influye una escalada de las disputas comerciales, riesgos de tensiones financieras y de volatilidad y un trasfondo de tensiones geopolíticas (UNITED NATIONS, 2019)

“Debido a la influencia de tensiones comerciales, condiciones financieras en América Latina y el Caribe (ALC) se ha moderado y se ha tornado más desapareja.” (INTERNATIONAL MONETARY FUND, 2019)

A pesar de la crisis global, el comercio internacional a tenido un notable crecimiento debido al comercio en respuesta a sus potenciales clientes Estados Unidos y China. (THE WOLRD BANK, 2019)

“Potente determinante del cambio, la diversificación productiva, como desarrollo económico de los países, aumentando la productividad relativa de las actividades manufactureras” (ORTIZ, y otros, 2019)

“América Latina debe apoyarse en las virtudes del factor humano, donde el hombre es superior a las máquinas.” (2018)

"Una fuerza laboral calificada necesita acceso y calidad a la educación. Esto a su vez mejorará la capacidad de los países para recibir tecnología y atraer inversiones productivas, creando un círculo virtuoso", dijo Cohen, ex jefe de la oficina de Washington de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe. (HASKEL, 2015)

El crecimiento de un país depende por la fuerza laboral, capital y la productividad, y para incrementa la productividad depende del conjunto de políticas económicas. (FRANCO, 2013)

“La productividad por empleado en grandes empresas en América Latina sigue siendo sustancialmente menor que en los Estados Unidos, según las cifras de 2009 compiladas por Latin Trade.” Además de altos costos de financiamiento, la falta de tecnología, los trabajadores con poca educación y la disminución de la burocracia gubernamental.” (LABANCA, 2010)

“En Perú queda invertir más en educación e infraestructura, es una tarea prioritaria y permanente tanto para el sector público como para el privado para garantizar un crecimiento sostenible basado en una productividad mejorada y una mayor competitividad”, dijo la representante Eleonora Silva CAF en Perú (DUBE, 2015)

“El aumento de la productividad economía, se genera por el nivel de utilización, incremento en la eficiencia y la combinación de los factores de PBI -Trabajo – Capital” (DELFÍN, y otros, 2018)

“Existe una relación entre la capacidad productiva, la innovación y formación con la productividad laboral, por eso las decisiones políticas del estado deben promover y subsidiar la adquisición de maquinaria y equipos más eficientes para que las empresas logren una mayor productividad, así como también la formación de los trabajadores para el manejo de ellos” (GONZÁLES, y otros, 2016)

La influencia relativa de la innovación en la productividad laboral es importante mas no determinante ya que los niveles de inversión en innovación no son lo suficientemente grandes a lo que se invierte en el capital fijo, en general una alternativa de cambio en la trayectoria tecnológica. (2019)

“Se realizó un estudio a 1283 empresas ubicadas en Cataluña en donde se analizó las nuevas fuente co-innovadoras de la productividad empresarial y su comparación a nivel internacional dio como resultado que el 80% no utiliza la tecnología y el conocimiento eficientemente, en comparación con las empresas de EE.UU y Australia que poseen mayor productividad además de fuentes co-innovadoras” (TORRENT SELLENS, y otros, 2010)

“Se estudió los efectos del gasto en investigación y desarrollo sobre la productividad de 17 subsectores manufactureros donde se encontró un impacto significativo “ (CABRAL, y otros, 2014)

Arango realizó un estudio al Grupo Eroski con el objetivo de ver cómo influye la seguridad en el trabajo en la productividad de la empresa, los resultados muestran un grado de influencia positivo. (2014)

“Estrategias adecuadas hacen a una empresa competitiva, Innovaciones adecuadas permiten una alta productividad, factores claves para el éxito a nivel internacional” (MORALES, y otros, 2014)

Actualmente las empresas presentan un nuevo modelo de innovación que atribuye a un gran crecimiento para ellas en donde innovar también es enfocado en el proceso, reduciendo costos, tiempos o crear un producto final completamente nuevo. (NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH, 2005)

“La gestión de procesos y capacidades/control son factores que influyen la dimensión del proceso productivo.” (JAIMES, y otros, 2018)

En las economías más avanzadas la productividad laboral de las microempresas lleva una diferencia del 51% por encima de las microempresas establecidas en el Perú que máximo se logran alcanzar un 6%. (BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO, 2018)

La productividad total de los factores de Perú en las últimas dos décadas no alcanza a competir con las economías OCDE y la mayoría de los países en el benchmark. (OECD, 2016)

“La innovación que presenten las empresas es un factor clave de diferenciación entre ellas.”(GOMEZ, y otros, 2018)

Revista científica que explora las formas de aumentar las inversiones públicas en la gestión del agua agrícola y el riego para mejorar la productividad agrícola en el sur de África concluyendo que es necesario la inversión en insumos tecnológicos enfocados en los campos agrícolas como en insumos tecnológicos complementarios enfocados en las personas. (Exploring ways to increase public

investments in agricultural water management and irrigation for improved agricultural productivity in Southern Africa for Matchaya Greenwell, 2018)

Según Walter Ramírez Eslava, jefe de la Oficina de Estudios Económicos, no recurrir a la calidad genera costos adicionales entre 5 y 25%, dependiendo del rubro y tipo de empresa. (INACAL, 2017)

“Las condiciones de bienestar laboral de los trabajadores de alguna manera, pueden afectar su productividad, poner en riesgo sus condiciones psicosociales y el logro de la estrategia del negocio” (Las condiciones de bienestar laboral en una empresa del sector Hotelero, 2019)

“Una organización competitiva es aquella cuyo recurso humano está comprometido y no teme en brindar sus conocimientos y habilidades” (ALVEIRO MONTOYA, 2009)

“La evaluación de desempeño permiten evaluar el desempeño de los trabajadores e identificar su grado de eficacia dentro del cumplimiento de sus funciones y reconocimiento al influir positivamente los objetivos organizacionales, cuyo fin es el crecimiento de la empresa (MATABANCHOY TULCAN, y otros, 2019)

En la empresa en estudio Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, es una empresa de rubro agroindustrial dedicada a producir y exportar espárrago verde fresco .Actualmente la empresa en estudio cuenta con una baja productividad representada por un 65% de aprovechamiento de materia prima, los causas que provocan esta baja productividad por una carencia de planificación en las actividades del día a día debido a esto la llegada de materia prima genera tiempos muertos durante el proceso ,carecer de un plan de capacitación debido a esto, no cumplen con los estándares de calidad, corte de tocón por encima de los 2 cm ,además de mezclar calibres en atados, falta de nivelación de puntas ,exceso de florido en cajas empacadas que están por encima del 2% de tolerancia y cajas con peso menor de lo requerido ocasionando reprocesos y materia prima desperdiciada.

Por lo que a través de la aplicación de ingeniería de métodos buscamos incrementar la productividad en el área de operaciones de la empresa de Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

En materia de este estudio se encontró **trabajos previos** como en la investigación de Alvis José titulada **“Identificación de las causas que alteran el rendimiento de los equipos de extracción de madera. Estudio de tiempos y movimientos”**, fue llevada a cabo en una actividad forestal como objetivo buscar las causas que alteran el rendimiento de los equipos de extracción de madera comenzando por realizar un estudio de tiempo y movimientos en los procesos de cosecha forestal, luego de ello se realizó un seguimiento a los tiempos improductivos encontrados para su respectiva formulación de plan de manejo para optimizar el rendimiento en el proceso. (ALVIS, y otros, 2009)

En la investigación de Terán Pablo titulada **“Optimization of yard operations in container terminals from an energy efficiency approach”**, fue llevada a cabo en el terminal de contenedores del puerto de Barcelona enfocado en la optimización de las operaciones comenzando a describir el ciclo de trabajo proporcionando especificaciones de dos tipos comunes de grúas: RMG y ASC, cuyo fin fue comparar las dos energías de los modelos de consumo. Curiosamente, el orden de magnitud del gasto energético de los YC eléctricos y diésel Los YT son similares; por lo tanto, la mejor estrategia también puede depender de los precios del combustible y la electricidad en cada lugar en particular. Por ello se prosiguió analizar el gasto energético y la productividad de las grúas. Cuyo resultado fue que los bloques más cortos se benefician de la reducción en consumo de energía y aumento de la productividad; sin embargo, los bloques más anchos inducen tiempos de viajes más largos lo que produce una reducción de la productividad. Como consecuencia el bloque optimo resultante esta del rango de 30 – 36 bahías. (TERÁN, 2016)

En la investigación de Kaushik Amit titulada **“Development of Relationship Model between Occupant Productivity and Indoor Environmental Quality in Office Buildings in Doha”**, fue llevada a cabo en las oficinas de los edificios en la ciudad de Doha en la relación entre la productividad del ocupante con la calidad ambiental del interior de la oficina. Se realizó 90 encuestas en 15 zonas

en un edificio de oficinas por un periodo de 9 meses. La productividad del ocupante fue hallada por medio de una encuesta de 9 preguntas, analizada contra varios parámetros de calidad ambiental en interiores usando metodología de superficie para delinear varias relaciones. Los resultados indicaron que la temperatura exterior y la humedad tienen un impacto indirecto en el ocupante; mientras que la temperatura, la humedad relativa y los niveles de luz tienen impactos más significativos en la productividad. (KAUSHIK, 2019)

En la investigación de Andrade Adrián titulada **“Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado”**, Como instrumentos para determinar las causas se empleó un diagrama de Ishikawa y el método de las 6M. Seguidamente, se realizó un diagrama de proceso de operaciones y diagramas bimanuales. Finalmente, se empleó un estudio de tiempo para establecer los tiempos de la producción. El análisis de los instrumentos determinó que las áreas el trabajo requerían de una distribuido equitativa, para ello se reasigno las tareas de una estación a otra. Así se comprobó el incremento de la productividad y la eficiencia en los procesos de producción. Los resultados evidenciaron un incremento de la producción del 5,49% (ANDRADE, y otros, 2019)

En la investigación de Fanti Ciupi titulada **“Ergonomía y productividad: Experiencia en el rediseño de banco de trabajo en industria metalmecánica”**, se plantea un análisis de rediseño de un banco de trabajo con el doble objetivo de reducir y controlar riesgos y, a la vez, mejorar el rendimiento del puesto. Se utilizó el método OCRA como elección para este trabajo, por lo que destaca por su valor como herramienta de intervención directa y predictiva. Aparte de ello se utilizó un diagrama bimanual se aplicó lay-out para mejorar detallar los procesos próximos a mejorar. Logrando como resultados acortar el tiempo de desplazamientos y mejorar la secuencia de acciones del trabajador y un aumento de la producción de 11.520 euros. (FANTI CIUPI, y otros, 2019)

A nivel nacional en la investigación de Falconi Medina Titulada **“Aplicación de la mejora de método de trabajo para incrementar la productividad del producto filete de caballa en aceite vegetal de la empresa Inversiones Estrella de David S.A.C.”**, se utilizó como técnica la observación directa, en las

operaciones de fileteo y limpieza, definidos según criterios de inclusión. Los instrumentos empleados para el análisis comenzando por curso grama analítico del operario, el cual se encarga de registrar los movimientos y desplazamientos realizados por el operario, después se realizó un diagrama de recorrido, cuyo fin es mostrar los desplazamientos del producto a fabricar; posteriormente se empleó un diagrama bimanual para la descripción de los movimientos de las extremidades que la operaria emplea. Finalmente se llegó a la conclusión, que, al aplicar un nuevo método de trabajo, se logra un incremento del 55% de productividad del producto filete de caballa en aceite vegetal, un 48% en la productividad de la operación de fileteo y limpieza. (FALCONI MEDINA, 2017)

En la investigación de Falconi detalla que utilizar un diagrama de recorrido nos permite dar un mejor entendimiento sobre las operaciones que realizan los operarios.

A nivel local se realizó la investigación de Ruiz Quispe titulada **“Propuesta de mejora de métodos de trabajo en el proceso de producción de espárrago verde fresco para incrementar la productividad de la asociación agrícola Compositan Alto”** Se pretendió mejorar la productividad aplicando un estudio de tiempo para brindar un mejor análisis y estableciendo un nuevo método de trabajo agregando un plan de capacitación para el uso adecuado del nuevo método empleado en la estación de empaque e implementación de dos nuevas herramientas, y el establecimiento de un factor relativo de pérdida de humedad del espárrago para incrementar la productividad de la empresa. Se logró cumplir con el objetivo general, aumentando la productividad total de la empresa de 1.45 a 1.55, siendo el porcentaje de aumento 6.90%.(RUIZ QUISPE, 2016).

El aporte de esta tesis es que, a través de un plan de capacitación, es un factor relativo que permite brindar más conocimientos sobre la implementación del estudio de tiempo y el habito de seguir el proceso a los trabajadores con el fin incrementar la productividad de la empresa Compositan.

Por otro lado, en la tesis de Méndez Huamán que se titula **“Mejora de Métodos de Trabajo para incrementar la productividad de la empresa manufactura Carubi S.A.C. ,2018,** Como instrumentos para un mejor análisis se aplicó

encuestas, diagrama de Ishikawa para determinar las causas de la ineficiente productividad y agregando el Diagrama de Pareto, cuyo fin es priorizar las causas raíces más relevantes para el estudio. Posteriormente se realizó un estudio de tiempo y así poder diseñar e implementar la mejora de métodos de trabajo además de la creación de indicadores de control y aunando al programa de capacitación sobre el nuevo método de trabajo. Finalmente se evaluó el impacto de la mejora de métodos de trabajo, obteniendo un incremento del 12 % de la productividad. (MENDEZ HUAMAN, 2018)

La investigación de Méndez nos ayudó a que con la herramienta de Ishikawa y Pareto y un sistema de medición nos permite establecer y priorizar los puntos críticos para nuestro estudio.

La justificación teórica de esta investigación es aplicar ingeniería de métodos en el procesamiento de espárrago verde fresco para disminuir los reprocesos, tiempos muertos y establecer control en el área de operaciones y así lograr mayor competitividad empresarial dentro del mercado de empresas de producción de espárrago. La justificación práctica de esta investigación es que se realiza porque existe la necesidad de mejorar los niveles de productividad en el área de operaciones de la empresa en estudio; es por eso que aplicando ingeniería de métodos, como técnicas de estudio del trabajo que se basa en el registros y exámenes críticos de cómo se realizan las operaciones dentro del puesto de trabajo para que se logre incrementar la productividad. Como justificación metodológica, se basa en la aplicación de ingeniería de métodos en la empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C utilizando herramientas de ingeniería de métodos ya investigadas por la ciencia e incorporando formatos y rubricas que midan el trabajo de operarios, una vez que están logren demostrar su validez y confiabilidad podrán ser utilizados en otras investigaciones futuras. La justificación social, se enfoca en la capacitación del personal de trabajo, en los procedimientos de trabajos con mayor influencia en la productividad, programar las inducciones y capacitaciones para el personal que labora en la empresa, registrar y controlar su evolución en el tiempo, para obtener personal más competitivo acorde al mercado vigente.

La justificación económica de este proyecto es que con la aplicación de ingeniería de métodos se busca incrementar la productividad y así disminuir el tiempo de las operaciones, disminuir costos operativos, aumentar la calidad de los productos y por consiguiente ser más competitivos dentro del mercado.

Como teorías relacionadas al tema a investigar tenemos:

Ingeniería de Métodos Se ocupa de buscar mejorar a los procesos productivos; decide donde se integra al hombre en el proceso de convertir las materias primas en productos terminados y decide cómo desempeñar con mayor eficacia las tareas asignadas. (LÓPEZ PERALTA, y otros, 2014)

Diagrama de Pareto o también llamado análisis ABC consiste en la clasificación de los elementos o factores acorde a su grado de importancia y así poder tratar acorde el grado establecido. (VALDERREY SANZ, 2013)

Estudio de tiempos se describe como la determinación del tiempo de ejecución de una pieza de la que se disponga del plano, una persona con experiencia (el encargado o un técnico) estima el tiempo de ejecución (VELASCO SANCHEZ, 2013)

Estudio de Movimientos: Es el estudio de movimientos del cuerpo humano que se utilizan para realizar una tarea, para lograr una eficiencia máxima. (CRUELLES, 2013)

Ciclo en el Estudio La determinación de la cantidad de ciclos que se van a estudiar para llegar a un estándar equitativo.

$$n = \left(\frac{ts}{k\bar{x}} \right)^2$$

n = Observaciones

k= una fracción aceptable de \bar{x}

\bar{x} = media muestral

s= desviación estándar muestral

(FREIVALDS, y otros, 2014)

Tiempo esperado Determinación de los tiempos estándar cuyo trabajo similar

$$TE = \frac{To + (4 \times Tm) + Tp}{6}$$

To= Tiempo optimista

T_m= Tiempo modal
T_p= Tiempo pesimista

(CRUELLES, 2013)

Proceso de control, permite medir el desempeño real para luego compararlo contra el estándar y se toman acciones respectivas y hacerse cargo de los procesos inadecuados. (ROBBINS, y otros, 2009)

Diagramas de proceso presentan gráficamente los sucesos que ocurren durante una serie de acciones u operaciones, para que estas puedan ser fácilmente visualizadas y analizadas. (Anexo A1).(DURÁN RAMÍREZ, 2016)

Productividad Se entiende como la relación entre lo producido y los medios empleados, (GUTIERREZ, y otros, 2009)

El **problema** encontrado según la realidad problemática es ¿Cuál es el efecto de aplicación de la ingeniería de métodos en la productividad en el área de operaciones de la empresa de Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C., 2019?

La **hipotesis** formulada es que la aplicación de ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de operaciones en la empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C ,2019.

La secuencia técnica es la siguiente:

Objetivo general

Aplicar la ingeniería de métodos para incrementar la productividad de la empresa en el área de operaciones de la empresa de Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

Objetivos Específicos

- Determinar la productividad actual
- Identificar los puntos críticos en los procesos dentro del área de operaciones de la empresa
- Aplicar la ingeniería de métodos en los puntos críticos en el área de operaciones de la empresa
- Evaluar la productividad después de aplicar la ingeniería de métodos en la empresa

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

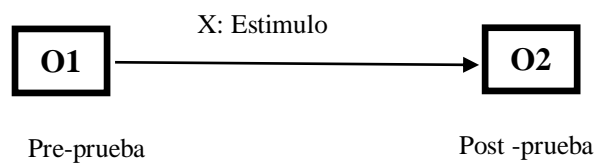
La investigación presenta un enfoque cuantitativo debido a que los datos son productos de mediciones y se analizan con métodos estadísticos con el fin de validar la hipótesis de manera objetiva.

Presenta un alcance explicativo para establecer las causas de los eventos a estudiar.

Por el diseño de investigación su tipo es preexperimental, se utiliza el diseño preprueba/posprueba con un solo grupo. Presenta un grado de control mínimo porque no existe grupo de comparación. Por ende, se analiza el comportamiento de la productividad antes y después de aplicar la ingeniería de métodos, de acuerdo con un periodo determinado a un grupo determinado.

Se orienta en la aplicación de ingeniería de métodos como estímulo para el incremento de la productividad en la empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

G: O1 X O2



G: Muestra Área de operaciones Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C

O1 y O2: Comportamiento de la productividad actual y después

X: Aplicación de Ingeniería de Métodos

2.2. Operacionalización de Variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala
Ingeniería de métodos	Aplicación de la ingeniería de métodos, se ocupa de la mejora de las formas en que se hacen las actividades en una instalación fabril, sin olvidar la importancia que tiene el ser humano en el proceso de producción. (LÓPEZ PERALTA, y otros, 2014)	A través de las dimensiones de estudio de tiempos y movimientos se aplicará la Ingeniería de Métodos		
		Estudio De Tiempos: Se describe como la determinación del tiempo de ejecución de una pieza de la que se disponga del plano.	Numero de Observaciones $N = 40 \sqrt{\frac{n' \sum x^2 - \sum x^2}{\sum x}}$	Razón
			$TE = \frac{To + (4 \times Tm) + Tp}{6}$	Razón
		Estudio de Movimientos: Es el estudio de movimientos del cuerpo humano que se utilizan para realizar una tarea.	<u>Actividades que agregan valor</u> Actividades totales <u>Actividades que no agregan valor</u> Actividades totales	Razón
Productividad	Se entiende como la relación entre lo producido y los medios empleados (GUTIERREZ, y otros, 2009)	La productividad total los productos obtenidos entre recursos empleados para la obtención de estos.	Productividad =Producción/ Insumos totales (mano de obra y materia prima)	Razón
		Productividad de Mano de Obra:	$PMO = \frac{produccion}{mano\ de\ obra\ empleada}$	Razón
		Productividad de materia prima:	$PMP = \frac{produccion}{materia\ prima\ empleada}$	Razón

2.3. Población, muestra y muestreo

Población: De acuerdo con los datos proporcionados por la empresa Servicios e Inversiones Nathanael la producción realizada en el área de operaciones formara parte de nuestra de población.

Muestra: La muestra se constituye por la producción entre el mes de mayo hasta el mes de agosto como pre estudio y la producción del mes de setiembre hasta diciembre como pro-estudio, por lo que se utilizó el método probabilístico para el cálculo de esta.

Unidad de análisis: Es la producción dentro del área de operaciones

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Objetivos	Técnica	Instrumento
<ul style="list-style-type: none">Determinar la productividad actual	Observación directa Estudio de Tiempo Reportes diarios de producción Reporte de productividad	Videograbadora y cámara Formato de toma de tiempo (Anexo C1) Cronometro (Anexo B2) Formato de recolección de datos en Excel (Anexo C2) Formato de cálculo de productividad en Excel (Anexo C3)
<ul style="list-style-type: none">Identificar los puntos críticos en el área de operaciones de la empresa	Encuestas Observación no experimental	Diagrama Ishikawa (Anexo C4) Diagrama de Pareto (Anexo C5)
<ul style="list-style-type: none">Aplicar la ingeniería de métodos en los puntos críticos en el área de operaciones de la empresa	Diagrama de bloques Observación experimental	DAP (Anexo C6), Diagrama recorrido (Anexo C7) Tiempos esperados

<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la productividad después de aplicar la ingeniería de métodos en la empresa 	Observación directa Estudio de Tiempo Reportes diarios de producción Reporte de productividad	Videgrabadora y cámara fotográfica Formato de toma de tiempo Cronometro Formato de recolección de datos Excel Formato de cálculo de productividad en Excel (Anexo C3)
--	--	--

Validez

Se empleo la opinión de expertos para los resultados de la validez de contenido cuyo resultado es de 0.88 (Anexo A16). Para la validez de criterio se usó el tipo predictivo que mide un instrumento y a través de un tiempo determinado se mide el criterio cuyo resultado es de 0.74 (Anexo A17) La validez de constructo empleada en el instrumento estudio de tiempo cuyo resultado es de 0.98 (Anexo A18). El resultado obtenido de la validez total es de 0.87 (Anexo A19)(HERNÁNDEZ SAMPIERRI, 2014)

Confiabilidad

Se empleo el procedimiento Medida de estabilidad para determinar la confiabilidad que según el autor (HERNÁNDEZ SAMPIERRI, 2014)Es el procedimiento de correlacionar los resultados de un instrumento dado a un mismo grupo de personas en periodos de tiempos diferente. El análisis de confiabilidad realizado ante el instrumento del estudio de tiempo mediante el coeficiente de Pearson cuyo resultado es de 0.99 de confiabilidad (Anexo A20)

2.5. Procedimiento

Para el logro de cada uno de los objetivos específicos se procederá a realizar lo siguiente:

Se determina la productividad actual de la empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C., realizando una observación general de cómo la empresa se empleara una cámara fotográfica para evidenciar con fotos como se encuentra la productividad actual y con ayuda de la videgrabadora grabaremos los factores de la baja

productividad ,luego aplicando estudio de tiempos realizaremos toma de tiempo con ayuda del cronometro y los datos se plasmaran en un formato de toma de tiempos y con ayuda de la data de reportes diarios de producción realizaremos una base de datos en Excel y a través de la observación experimental determinaremos la baja productividad con ayuda de indicadores.

Se determina los puntos críticos del proceso de fabricación a partir de una encuesta para identificar las causas de la baja productividad, para ello se elaborará un diagrama Ishikawa, además de un diagrama de Pareto.

Aplicar la ingeniería de métodos en los puntos críticos del proceso de fabricación para determinar tiempos esperados en línea de clasificación y en cada mesa de empaquetado, para ello se plantearon los diagramas estandarizados y la formulación de los indicadores de control.

Se evaluará la productividad después de aplicar la ingeniería de métodos en la empresa a través de un nuevo estudio de tiempos y toma de datos de los reportes diarios de producción.

Se evaluará el costo beneficio de aplicar la ingeniería de métodos en la empresa de Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C. en relación con la variación de la productividad después de aplicar la ingeniería de método.

2.6.Método de análisis de datos

En la presente investigación, se utilizará el programa Microsoft Excel para la aplicación de los instrumentos presentados, además el procesamiento de los datos estadísticos, la contratación de hipótesis y pruebas estadísticas se utilizará el programa software SPSS.

2.7.Aspectos éticos

Los investigadores se comprometen a respetar la propiedad intelectual, la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos suministrados por la empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C y a no revelar la identidad de los individuos que participan en el estudio, así como a solo tomar los datos consentidos por los encuestados.

III. RESULTADOS

El primer objetivo se planteó determinar la productividad actual de la empresa desde el mes de junio hasta el mes de agosto.

Gráfico 1: Productividad Global del Mes de Mayo –Agosto del 2019

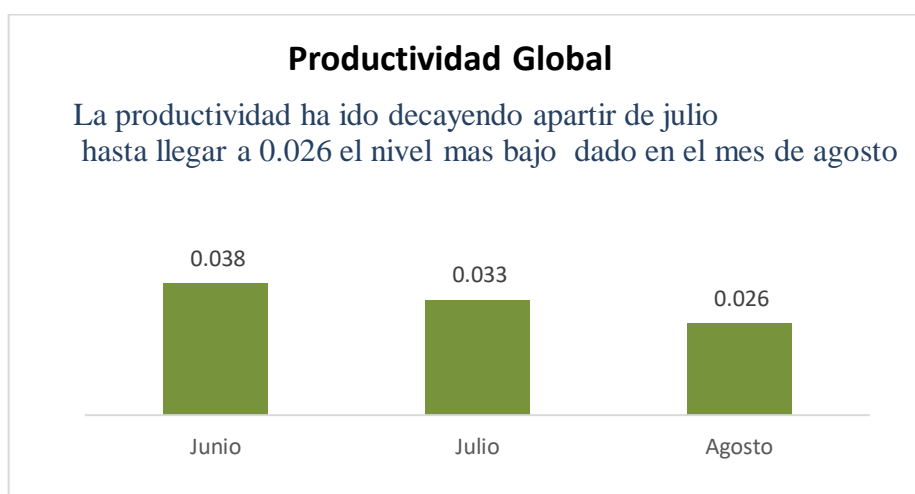


Gráfico 2: Productividad MP del Mes de Mayo –Agosto del 2019

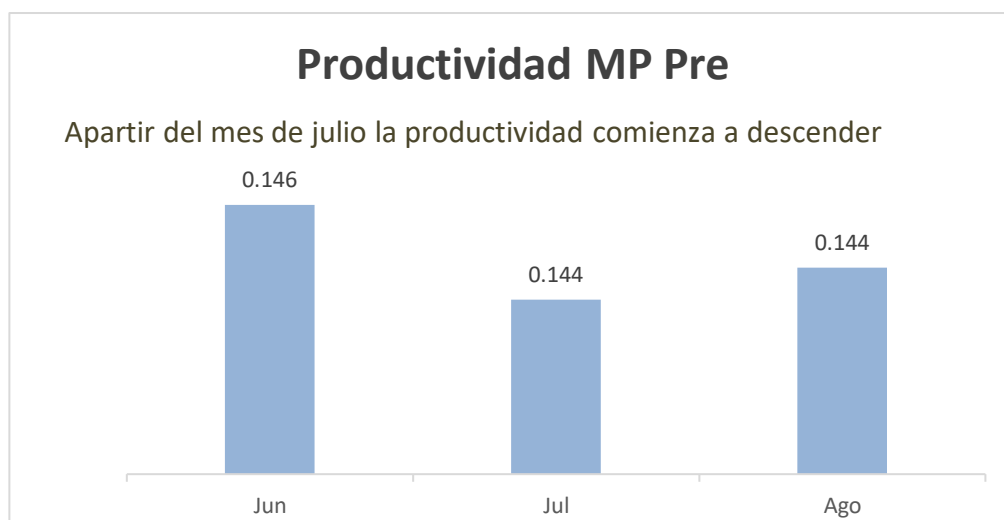
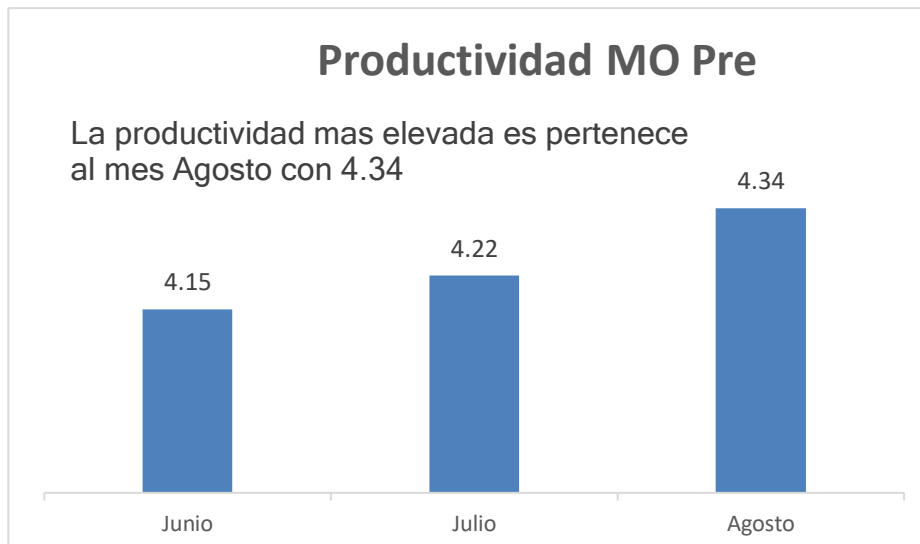
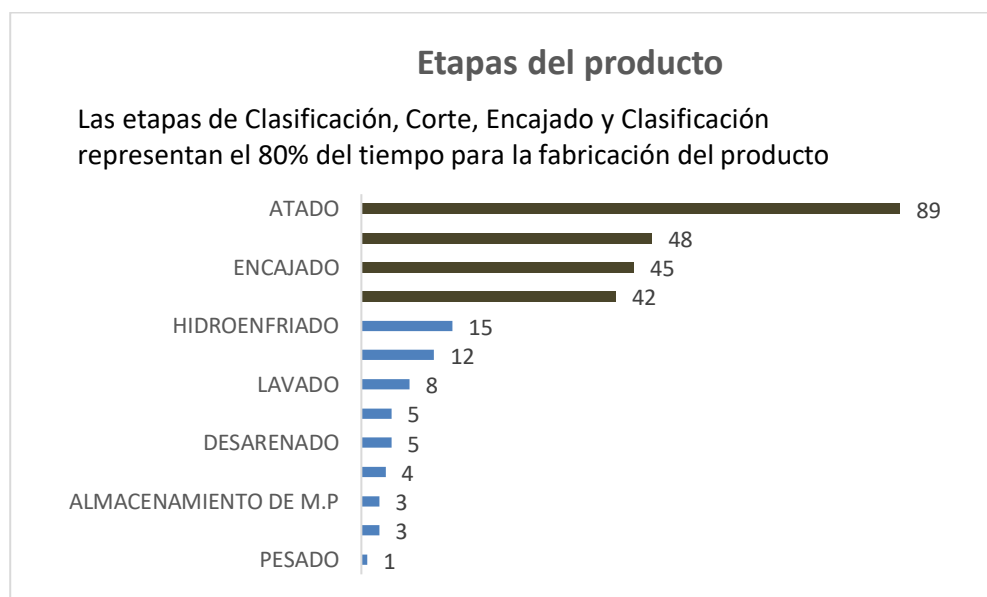


Gráfico 3: Productividad MO del Mes de Mayo –Agosto del 2019



A partir de ello como segundo objetivo se planea buscar los puntos críticos en los procesos dentro del área de operaciones de la empresa

Gráfico 4: Etapas del producto



Para el tercer objetivo se elaboró un manual de procedimientos cuyo objetivo fue Mejorar los métodos de trabajo en el área de selección y empaque (respecto a los diferentes diámetros y longitudes establecidos).

La optimización de métodos (establecido en el manual) logró incrementar el rendimiento de la producción de un aproximado de 65% a 75%, a través de métodos de trabajo empleando los recursos de manera eficaz y eficiente.

Como cuarto objetivo de evaluar la productividad después de aplicar la ingeniería de métodos en la empresa tenemos:

Gráfico 5: Productividad Global del Mes de Junio –Agosto VS Septiembre–Noviembre,2019

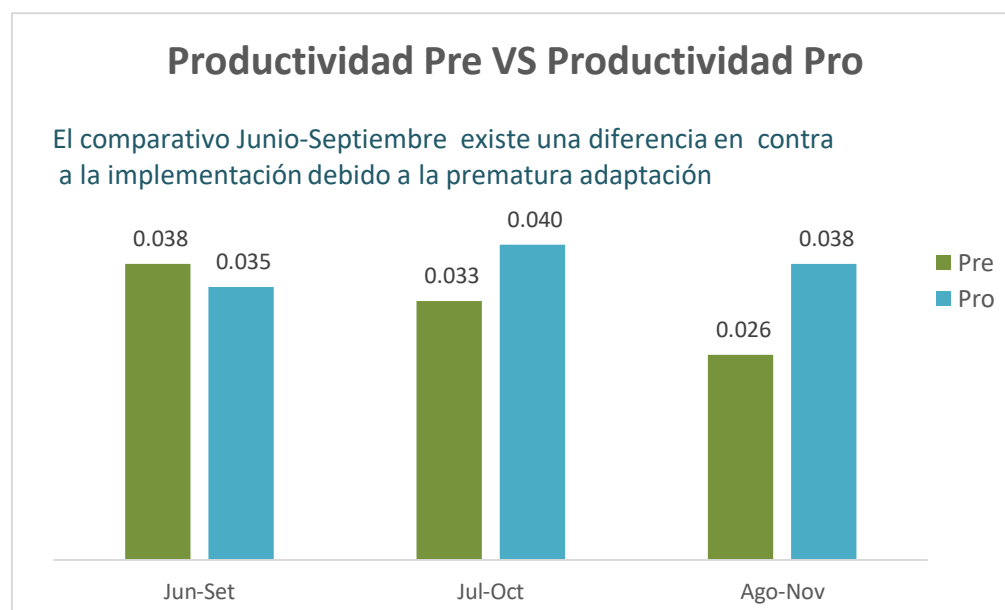


Gráfico 6: Productividad MO del Mes de Junio –Agosto VS Septiembre–Noviembre,2019

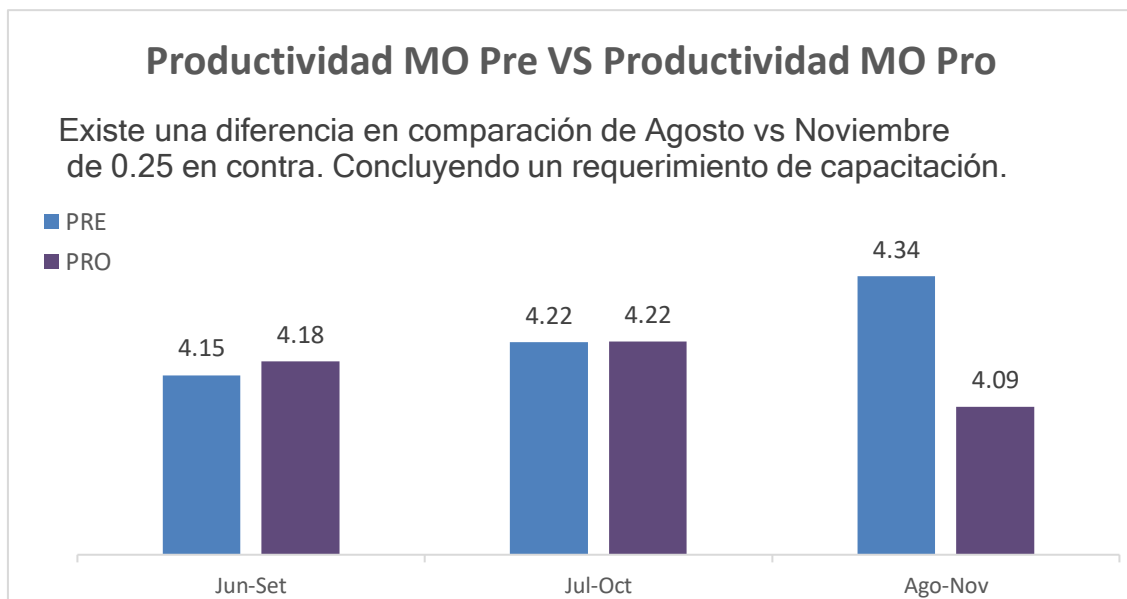
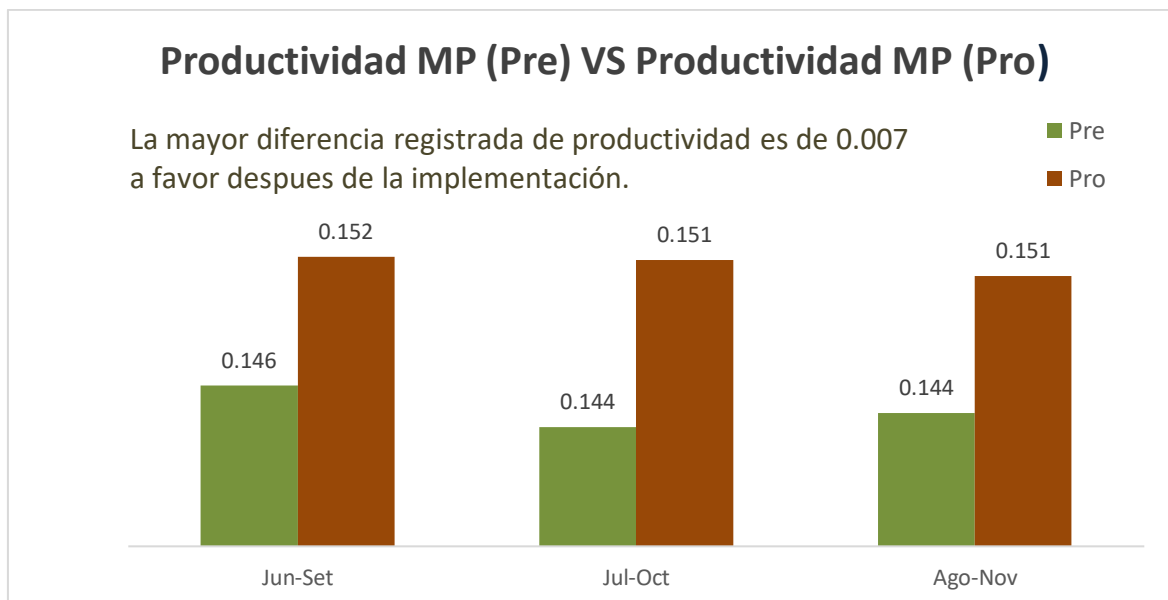


Gráfico 7: Productividad MP del Mes de Junio –Agosto VS Septiembre– Noviembre, 2019



Para la validación de la hipótesis primero se realizó una prueba de normalidad.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIFERENCIA	,210	13	,122	,879	13	,069

a. Corrección de significación de Lilliefors

La cantidad de datos es menor que 35 para ello es preferible usar la Prueba de Shapiro, p al ser mayor que 0.05 podemos concluir que los datos analizados siguen esta distribución, por tal motivo se recomienda usar una prueba paramétrica. Se empleó la prueba de T-student

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRETEST	,03	13	,005	,001
	POSTEST	,04	13	,003	,001

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
PRETEST - POSTEST		-,006	,004	,001	-,009	-,004	-6,064	12	,000

p al ser mayor que 0.05 podemos concluir que se rechaza la hipótesis nula por lo cual aceptamos la hipótesis alternativa, concluimos que la aplicación de ingeniería de métodos mejora significativamente la productividad.

IV. DISCUSIÓN

En el primer objetivo de determinar la productividad actual que realizó la investigación de Ruiz Quispe titulada “Propuesta de mejora de métodos de trabajo en el proceso de producción de espárrago verde fresco para incrementar la productividad de la asociación agrícola Compositan Alto” cuyo resultado fue de la productividad total de la empresa de 1.45 en comparación a la nuestra que fue de 0.026 existe una gran diferencia a en los valores de las productividades esto es debido a las diferentes definiciones sobre la productividad en donde en la investigación de Ruiz Quispe considera multiplicar la producción con el precio caso contrario a nosotros debido a que la fórmula de

productividad es producción sobre insumos, no la multiplicamos con el precio porque existiría una controversia con la formula “deficiencia económica”.

En el segundo objetivo de identificar los puntos críticos en los procesos dentro del área de operaciones de la empresa. La mejora de método tiene una metodología en reconocer los procesos críticos se reconoció 4 Etapas que presentan el 80% de tiempo de fabricación. En algunas investigaciones existe un vacío en la elección de puntos críticos de los procesos elegidos por ellos.

En el tercer objetivo de aplicar la ingeniería de métodos en los puntos críticos en el área de operaciones de la empresa. Se opto por describir de manera general el objetivo debido a que en anexo se coloca todo el procedimiento de ello. Caso contrario las investigaciones previas colocan toda la información en resultados.

En el cuarto objetivo de evaluar la productividad después de aplicar la ingeniería de métodos en la empresa. Todas las investigaciones demostraron que aplicar la mejora de método es determinante para incrementar la productividad. Y la existencia de bastantes instrumentos que permiten un mejor análisis de datos para la toma de decisiones (Ishikawa, Pareto, Diagrama de procesos, Estudio de tiempo, Estudio de movimientos, etc.)

V. CONCLUSIONES

Como primer objetivo se determinó que la productividad global fue decayendo desde el mes de junio hasta llegar a 0.026 perteneciente al mes de agosto, en las productividades parciales tales como de materia prima la productividad fue decayendo desde junio hasta llegar a 0.144 perteneciente al mes de agosto y en la productividad mano de obra fue subiendo hasta llegar al punto más alto de 4.34 perteneciente al mes de agosto.

Como segundo objetivo a determinar los puntos críticos en los procesos dentro del área de operaciones encontramos que las etapas de Clasificación, Corte, Encajado y Clasificación representan el 80% de tiempo de fabricación que serán nuestros puntos para tratar para incrementar la productividad.

En el tercer objetivo de aplicar la ingeniería de métodos para mejorar los puntos críticos del área de operaciones. Se elaboró un manual de procedimientos en el área de selección

y empaque (respecto a los diferentes diámetros y longitudes establecidos) con ello se logró incrementar el rendimiento de la producción de. un aproximado de 65% a 75%

Para el cuarto objetivo de evaluar la productividad después de aplicar la ingeniería de métodos en la empresa demuestra que al comparar la productividad global del mes de junio hasta agosto en contra con las productividades del mes de setiembre hasta noviembre de 2019 la aplicación de ingeniería de métodos ha sido beneficioso para la empresa debido a que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos permitió un aumento de 16% en la productividad.

VI. RECOMENDACIONES

Esta investigación tiene un diseño preexperimental lo cual posee un grado mínimo de control debido a ello se recomienda observar sus resultados con precaución.

La investigación presente cumple como base para futuras investigaciones.

Los temas para profundizar serian buscar metodologías de trabajo para los trabajadores a destajo (trabajadores que se les paga por avance de un producto).

Se recomienda realizar capacitaciones para repasar los contenidos sobre la mejora de métodos.

REFERENCIAS

- ALVEIRO MONTOYA, César. 2009.** *Evaluación del desempeño como herramienta para el análisis del capital humano*. Misiones : s.n., 2009. Vol. 11.
- ALVIS, José y SOTELO, Manuel. 2009.** *Identificación de las causas que alteran el rendimiento de los equipos de extracción de madera: Estudio de tiempo y movimiento*. Cauca : s.n., 2009. págs. 15-23. Vol. 7.
- ANDRADE, Adrián, DEL RIO, César y ALVEAR, Daissy. 2019.** *Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado*. 2019. págs. 83-94. Vol. 30.
- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. 2018.** *Creciendo con productividad: una agenda para la Región Andina*. Banco Interamericano de Desarrollo. 2018.
- CABRAL, René y GONZÁLES, Franco Jair. 2014.** *Gasto en investigación y desarrollo y productividad en la industria manufacturera mexicana*. 2014. págs. 27-55. Vol. 29.
- CRUELLES, Jose Agustin. 2013.** *MEJORA DE MÉTODOS Y TIEMPOS DE FABRICACIÓN*. s.l. : Alfaomega Grupo Editor S.A., 2013. 978-607-707-614-8.
- DELFIN, Yasher y LÓPEZ, Maika. 2018.** *La productividad del crédito en las pequeñas y medianas industrias (pymi) del sector manufacturero*. Mexico : s.n., 2018. págs. 25-48. Vol. 12.
- DUBE, Ryan. 2015.** *Peru: Latin America's star set to shine again*. Lima : s.n., 2015. pág. 52.
- DURÁN RAMÍREZ , Felipe. 2016.** *Consultor del Ingeniero Industrial*. Bogota : Grupo Latino Editores, 2016. 978-958-8203-96-6.
- 2014.** *Estabilidad laboral y productividad en el Grupo Eroski por Arango S. [et al]*. País Vasco : s.n., 2014. Vol. 114.
- Exploring ways to increase public investments in agricultural water management and irrigation for improved agricultural productivity in Southern Africa for Matchaya Greenwell. 2018.* 3, Petroria : s.n., 2018, Vol. 44, pág. 479.
- FALCONI MEDINA, ROY WARDELEY. 2017.** *Aplicación de la mejora de método de trabajo para incrementar la productividad del producto filete de caballa en aceite vegetal de la empresa INVERSIONES ESTRELLA DE DAVID S.A.C*. Chimbote : s.n., 2017.
- FANTI CIUPI, M, SALAS OLLÉ, C y BESTRATEN BELLOVI, M. 2019.** *Ergonomía y productividad: Experiencia en el rediseño de banco de trabajo en industria metalmecánica*. Cataluña : s.n., 2019. págs. 34-46.
- FRANCO, Arturo. 2013.** *Nostalgia productivity and economic growth*. Mexico : s.n., 2013. pág. 52.
- FREIVALDS, Andris y NIEBEL, Benjamin. 2014.** *Niebel's methods ,standards ,and work Design*. Estados Unidos : McGraw-hill companies ,Inc, 2014. 978-0-07-337636-3.
- GOBIERNO REGIONAL DE AGRICULTURA. 2019.** *La Libertad PORTAL AGRARIO REGIONAL*. [En línea] 22 de Noviembre de 2019. [Citado el: 24 de Noviembre de 2019.] <http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/PRECIOS%20ESPARRAGO%20VIRU%202019.xlsx>.

GOMEZ, María y BORRASTERO, Carina. 2018. *Innovación tecnológica y desigualdad productiva y laboral en las empresas manufactureras argentinas.* 2018. págs. 211-254.

GONZÁLES, Manuel, MERCEDES VILA, Alonzo y GUIADO TATO, Manuel. 2016. *Innovación, capacidad productiva, formación en el puesto de trabajo y productividad.* Vigo : s.n., 2016. págs. 77-92. Vol. 16.

GUTIERREZ, Humberto y DE LA VARA, Roman. 2009. *CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD Y SEIS SIGMA.* Mexico : MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2009. 978-970-10-6912-7.

HASKEL, David. 2015. *Educación de calidad: la clave para impulsar la productividad laboral.* Miami : s.n., 2015. pág. 35.

HERNÁNDEZ SAMPIERRI, Roberto. 2014. *Metodología de la Investigación.* 2014. pág. 294. Vol. VI. 978-1-4562-2396-0.

—. **2014.** *Metodología de la Investigación.* 2014. pág. 294. Vol. VI. 978-1-4562-2396-0.

INACAL. 2017. COSTO DE LA NO CALIDAD. *INSTITUTON NACIONAL DE CALIDAD.* [En línea] 19 de ABRIL de 2017. <https://www.inacal.gob.pe/principal/noticia/lanocalidad>.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. 2019. *Regional economic outlook. Western Hemisphere : an uneven recovery.* International Monetary Fund. Washington : International Monetary Fund, Publication Services, 2019. pág. 8. 9781484375365.

—. **2018.** *World Economic Outlook.* International Monetary Fund. Washington : WORLD ECONOMIC OUTLOOK REPORTS, 2018. pág. 16. 1564-5215.

JAIMES, Ludym, LUZARDO, Marianela y ROJAS, Miguel . 2018. *Factores Determinantes de la Productividad Laboral en Pequeñas y Medianas Empresas de Confecciones del Área Metropolitana de Bucaramanga.* Bucaramanga : s.n., 2018. págs. 175-186. Vol. 29.

KAUSHIK, Amit. 2019. *Development of Relationship Model between Occupant Productivity and Indoor Environmental Quality in Office Buildings in Qatar.* University of Wolverhampton. Wolverhampton : s.n., 2019. pág. 392, Tesis doctoral (Doctor en Filosofía).

2018. *LA R/EVOLUCIÓN DE LA ÉTICA Del big data a los grandes valores por ESTEVADEORDAL [et al].* 2018. págs. 14-16. Vol. 22.

LABANCA, Alejandra. 2010. *Latin American companies play catch-up on productivity.* Miami : s.n., 2010. pág. 14.

Las condiciones de bienestar laboral en una empresa del sector Hotelero. JIMENEZ GONZALES, Gloria, RIVERA LADINO, Ana y GAIBAO JIMENEZ, María. 2019. 28, Bogota : s.n., 2019, Prospectiva, págs. 203-226.

LÓPEZ PERALTA, Julian, ALARCÓN JIMENEZ, Enrique y ROCHA PÉREZ, Mario. 2014. *ESTUDIO DEL TRABAJO Una nueva visión.* Azcapotzalco : Grupo Editorial Patria S.A. de C.V., 2014. 978-607-438-913-5.

MATABANCHYOY TULCAN, Sonia , ALVAREZ PABON, Karol y RIOBAMBA JIMENEZ, Oscar . 2019. *Efectos de la evaluación de desempeño en la calidad de vida laboral del trabajador: Revisión del tema entre 2008-2018.* Pasto : s.n., 2019. págs. 176-187. Vol. 21.

MENDEZ HUAMAN, GEORGE WILLIAMS. 2018. *Mejora de Métodos de Trabajo para incrementar la productividad de la empresa manufactura Carubi S.A.C. ,2018.* Trujillo : s.n., 2018.

MORALES, Cristina y MASIS, Alejandro. 2014. *Measuring value added productivity: an empirical application in an agroalimentary cooperative in Costa Rica.* Costa Rica : s.n., 2014. págs. 41-49. Vol. 8.

NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH. 2005. *Productivity.* 2005. págs. 39-40. 0276-119X.

OECD. 2016. *Boosting Productivity and Inclusive Growth in Latin America.* Santiago de Chile : s.n., 2016. 9789264269415.

ORTIZ, Carlos , JIMENEZ, Diana y JARAMILLO, María. 2019. *Diversificación productiva y cambio estructural en economías cerradas y abiertas.* Medellín : s.n., 2019. págs. 11-39.

2019. *Relacion entre la innovacion y la productividad laboral en la industria manufacturera de mexico por Rodríguez Jose [et al].* Mexico : s.n., 2019. pág. 249. Vol. 40.

ROBBINS, Stephen y COULTER, Mary. 2009. *Introduction to control. Management.* s.l. : PEARSON EDUCACIÓN, 2009, págs. 400-410.

RUIZ QUISPE, GEANELLA FLOR. 2016. *Propuesta de mejora de métodos de trabajo en el proceso de producción de espárrago verde fresco para incrementar la productividad de la asociación agrícola Compositan Alto (Tesis parcial).* Trujillo : s.n., 2016.

TERÁN, Pablo. 2016. *OPTIMIZATION OF YARD OPERATIONS IN.* E.T.S. d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona (ETSECCPB). Barcelona : s.n., 2016. pág. 801, Tesis doctoral (Doctor Ingeniero de Caminos, Canals y Puertos).

THE WOLRD BANK. 2019. *Global Economic Prospects: Heightened Tensions, Subdued Investment.* Washington : World Bank Publications, 2019. pág. 103. 978-1-4648-1399-3.

TORRENT SELLENS, Joan y FICAPAL CUSÍ, Pilar. 2010. *TIC, co-innovación y productividad empresarial: evidencia empírica para Cataluña y comparación internacional de resultados.* Cataluña : s.n., 2010. págs. 203-233.

UNITED NATIONS. 2018. *World Economic Situation 2018.* United Nations. New York : United Nations publication, 2018. pág. 9. 978-92-1-109177-9.

—. 2019. *World Economic Situation and Prospects 2019.* New York : United Nations publication, 2019. pág. 17. 2411-8370.

VALDERREY SANZ, Pablo. 2013. *Herramientas para la Calidad Total.* Bogota : StarBook Editorial, 2013. 978-958-762-099-3.

VELASCO SANCHEZ, JUAN. 2013. *Organizacion de la produccion.* Madrid : Grupo Anaya S.A, 2013. 978-84-368-3017-0.

ANEXOS

A: Tablas

A1: Pareto

ATADO	89	32%
CORTE	48	17%
ENCAJADO	45	16%
CODIFICADO	5	2%
HIDROENFRIADO	15	5%
PALETIZADO	12	4%
ALMACENAMIENTO DE P.T	3	1%
TIEMPO TOTAL	280	100%

LAVADO	8	3%
DESARENADO	5	2%
CODIFICADO	5	2%
RECEPCION DE MATERIA PRIMA	4	1%
ALMACENAMIENTO DE M.P	3	1%
ALMACENAMIENTO DE P.T	3	1%
PESADO	1	0%
TIEMPO TOTAL	280	1

Fuente: Elaboración propia

A2: Estudio de tiempo Pre

FORMATO PARA TOMA DE TIEMPOS																														
N°	ETAPA	CALIBRE	N	TOMA DE TIEMPOS										F	OBSERVACIONES										Tiempo Promedio	TE=to+4tm+te	Homólogo			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		6				
1	Recepción de materia prima	General	13	3	4	3.5	4	4	3.5	4	4	3.5	4	1	5	4	5											3.96	3.97	3.97
2	Pesado	General	3	1	1	1	0.9	1	1	0.9	0.9	1	1	1														0.97	0.96	0.96
3	Almacenamiento de m.p	General	4	3	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	1														3.05	3.12	3.12
4	Desarenado	General	5	5	5	5	5	5	4.5	5	5	4.5	5.5	1														4.95	4.97	4.97
5	Lavado	General	4	8	7	8	8	8.5	8	8.5	8	8	8.5	1														8.05	7.95	7.95
6	Clasificación	JUMBO,XL	6	9	8	8	9	9	9	8	8	9	8	1														8.50	8.50	8.50
		L	10	8	9	8	8	9	9	8	8	9	7	1														8.30	8.20	8.20
		M	6	10	9	10	11	10	11	10	11	10	10	1														10.20	10.13	10.13
		STD	9	9	8	9	8	9	8	8	9	10	9	1														8.70	8.80	8.80
		SM	9	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	1														6.50	6.50	6.50
7	Atado	JUMBO,XL	3	24	26	25	24	26	23	25	24	26	24	1														24.70	24.63	24.63
		L	9	14	16	14	15	16	13	15	16	14	13	1														14.60	14.57	14.57
		M	5	20	19	20	18	19	20	19	17	21	20	1														19.30	19.20	19.20
		STD	4	18	20	19	21	18	19	20	21	19	20	1														19.50	19.50	19.50
		SM	8	10	12	11	12	10	12	11	12	11	12	1														11.30	11.20	11.20
8	Corte	JUMBO,XL	8	12	11	10	12	10	11	10	12	11	11	1														11.00	11.00	11.00
		L	10	9	8	9	8	8	9	10	9	10	9	1														8.90	8.93	8.93
		M	10	11	10	12	13	12	11	11	12	12	10	1														11.40	11.43	11.43
		STD	10	9	8	9	7	9	9	8	8	8	9	1														8.40	8.27	8.27
		SM	9	10	9	9	10	9	8	9	10	8	9	1														9.10	9.07	9.07
9	Encajado	JUMBO,XL	10	11	10	12	13	12	11	12	11	12	10	1														11.40	11.43	11.43
		L	10	9	8	9	7	9	9	8	8	8	9	1														8.40	8.27	8.27
		M	10	11	11	12	10	9	11	10	12	11	11	1														10.80	10.70	10.70
		STD	10	9	8	9	7	9	9	8	8	8	9	1														8.40	8.27	8.27
		SM	9	7	6	7	6	6	7	6	7	7	7	1														6.60	6.57	6.57
10	Codificado	General	5	5	5	5	5	4.5	5.5	5	5	4.5	5	1													4.95	4.97	4.97	
11	Hidro enfriado	General	2	15	14	15	15	16	15	16	16	15	15	1													15.15	15.10	15.10	
12	Paletizado	General	5	12	11	12	12	13	13	12	13	12	11	1													12.10	12.07	12.07	
13	Hidrolizado	General	17	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1	3	2	3	3	3	3.5	3						2.91	2.86	2.86	

Fuente: Elaboración Propia

A3: Estudio de tiempo Pro

FORMATO PARA TOMA DE TIEMPOS																											
N°	ETAPA	CALIBRE	N	TOMA DE TIEMPOS										F	OBSERVACIONES										Tiempo Promedio	TE=to+4tm+te 6	Homólogo
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Recepción de materia prima	General	7	3.5	4	3.5	4	4	4	3.5	3.5	3.5	4	1											3.75	3.75	3.75
2	Pesado	General	4	1	0.9	1	0.9	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1											0.95	0.95	0.95
3	Almacenamiento de m.p	General	8	3	3.5	3	3	3	3.5	3	3	3	3.5	1											3.15	3.18	3.18
4	Desarenado	General	4	5	5	4.5	5	5	4.5	5	5	4.5	5	1											4.85	4.82	4.82
5	Lavado	General	1	8	8.5	8	8.5	8	8	8.5	8.5	8	8	1											8.20	8.22	8.22
6	Clasificación	JUMBO,XL	6	8	8	8	7	7	8	8	7	8	8	1											7.70	7.63	7.63
		L	7	8	7	8	8	8	7	7	7	8	7	1	7										7.45	7.47	7.47
		M	5	8	9	8	9	8	9	8	8	8	9	1											8.40	8.43	8.43
		STD	7	7	8	7	8	7	7	8	8	7	8	1											7.50	7.50	7.50
		SM	8	6	7	6	6	7	6	6	7	6	6	1											6.30	6.37	6.37
7	Atado	JUMBO,XL	1	22	21	22	21	22	22	21	22	22	21	1											21.60	21.57	21.57
		L	2	13	13	14	14	14	13	14	14	14	13	1											13.60	13.57	13.57
		M	1	18	17	17	18	17	17	17	17	18	17	1											17.30	17.37	17.37
		STD	1	18	18	17	18	18	17	18	18	17	18	1											17.70	17.63	17.63
		SM	8	10	12	11	12	10	12	11	10	11	11	1											11.00	11.00	11.00
8	Corte	JUMBO,XL	3	11	11	10	11	10	11	10	11	11	10	1											10.60	10.57	10.57
		L	5	8	9	9	8	8	9	9	9	8	9	1											8.60	8.57	8.57
		M	9	11	10	12	10	10	11	11	12	10	10	1											10.70	10.80	10.80
		STD	7	7	8	7	7	7	7	8	8	8	7	1	7	8									7.42	7.44	7.44
		SM	7	7	7	8	7	7	8	8	7	8	8	1	8										7.55	7.53	7.53
9	Encajado	JUMBO,XL	12	11	10	12	13	12	11	12	11	10	10	1	10	10									11.00	11.17	11.17
		L	7	7	8	7	8	7	7	8	8	7	8	1											7.50	7.50	7.50
		M	4	11	11	10	10	10	11	10	10	11	11	1											10.50	10.50	10.50
		STD	7	7	7	7	8	8	7	8	7	8	8	1	8	8									7.58	7.56	7.56
		SM	9	7	6	7	6	7	7	6	7	6	7	1											6.60	6.57	6.57
10	Codificado	General	5	5	4.5	5	5	5	5.5	5	5	4.5	5	1											4.95	4.97	4.97
11	Hidro enfriado	General	1	15	15	15	16	15	15	16	15	15	16	1											15.30	15.37	15.37
12	Paletizado	General	7	12	11	12	12	10	13	12	11	12	12	1											11.70	11.63	11.63
13	Hidrolizado	General	17	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	3	3	3	2	3	3	3				2.88	2.75	2.75

Fuente: Elaboración Propia

A4: Objetivo y Alcance

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Tener bajo control el proceso en la etapa de selección de la materia prima, y asegurar se realice dentro de lo especificado, con respecto a los diferentes diámetros y longitudes establecidos.

Toda materia prima, a ser procesado y utilizado adecuadamente.

2. DEFINICIONES

Proveedor: Persona o empresa que abastece con algo a otra empresa o a una comunidad.

Especificación: Recopilación de Disposiciones y Requisitos para la obtención de un Producto.

Muestreo: Selección de un conjunto de cosas que se consideran representativos del grupo al que pertenecen.

Evaluación: Es la acción de estimar, calcular o señalar el valor de algo.

Aprobación: Consentimiento, conformidad o asentimiento que un individuo da o sostiene sobre determinada situación o cuestión.

Calibre: Medición del diámetro exterior.

3. DOCUMENTOS PARA CONSULTAR

3.1 Norma HACCP

3.2 NTP 011-109- 2013 Espárragos. Espárragos Frescos. Requisitos

4. RESPONSABLES

4.1 **Gerente General:** Responsable de aprobar el presente procedimiento.

4.2 **Jefe de Producción:** Responsable de asegurar el cumplimiento del presente procedimiento.

4.3 **Inspectora de Control de Calidad:** Responsable de la ejecución del presente procedimiento.

5. DESARROLLO

Una vez iniciado la jornada de proceso, la materia prima pasa a lo largo de la faja transportadora, en la que el personal designado realiza la selección de los turiones, en el orden siguiente: Jumbo, Extra-Large, Large, Estándar y Small.

El espárrago calibrado se coloca directamente a las mesas de empaque, y también en las bandejas pack verde, de acuerdo a la indicación dada, y al destino de confección.

Se realiza 02 tipos de controles:

Inspección Rápida

Consiste en tomar muestras de 50 turiones calibrados, evaluarlos en el mismo lugar, observando si todos pertenecen al calibre, separando los turiones que tienen diámetros superiores e inferiores al indicado. De encontrar desviaciones de calibre mayores al porcentaje de la tolerancia, comunicar al Coordinador de línea, el cual

debe revisar el producto observado, si la desviación es crítica se devolverá al inicio de la faja para ser recalibrada.

Pasado un tiempo determinado se le realizara un REMUESTREO, a lo calibrado por el mismo trabajador para comprobar que se haya realizado la corrección reportada.

Inspección Detallada

Consiste en tomar muestras de 50 turiones calibrados, trasladarlos a la mesa de trabajo, en este caso la inspección se realizará considerando las siguientes características:

- Longitud < 18 cm
- Diámetros
- Calidad de Puntas (puntas categoría II, puntas floridas / rameadas)
- Formas (curvos, forma de S, planos ganchos)
- Roturas (punta rota, turión quebrado, turión hueco en la base)
- Defectos físicos (deshidratación, oxidados, manchas foliares)
- Daños por insectos (trips, larvas, posturas)

Si hubiese turiones con longitud < a 18 cm. hacer la observación al Coordinador de línea, para que indique a los trabajadores se seleccione por separado.

Identificar el proveedor (lote), para comunicar a campo.

De encontrar desviaciones de calibre mayores al porcentaje de la tolerancia, comunicar al Coordinador de línea, el cual debe revisar el producto observado, si la desviación es crítica se devolverá al inicio de la faja para ser recalibrada.

Pasado un tiempo determinado se le realizara un REMUESTREO, a lo calibrado por el mismo trabajador.

6. REGISTROS

Los registros resultantes de la aplicación del presente procedimiento son los siguientes:

Título o Código del Registro	Nombre del Registro	Responsable del Control	Tiempo de Conservación
2	Control de Espárrago Verde Fresco en Faja de Selección	Calidad	2 años

A5: MUESTREO EN FAJA LONGITUDES

7. OBJETIVO Y ALCANCE

Tener bajo control el proceso en la etapa de selección de la materia prima, y asegurar se realice dentro de lo especificado, con respecto a los diferentes diámetros y longitudes establecidos.

Toda materia prima, a ser procesado y utilizado adecuadamente.

8. DEFINICIONES

Proveedor: Persona o empresa que abastece con algo a otra empresa o a una comunidad.

Especificación: Recopilación de Disposiciones y Requisitos para la obtención de un Producto.

Muestreo: Selección de un conjunto de cosas que se consideran representativos del grupo al que pertenecen.

Evaluación: Es la acción de estimar, calcular o señalar el valor de algo.

Aprobación: Consentimiento, conformidad o asentimiento que un individuo da o sostiene sobre determinada situación o cuestión.

Calibre: Medición del diámetro exterior.

9. DOCUMENTOS A CONSULTAR

9.1 Norma HACCP

9.2 NTP 011-109- 2013 Espárragos. Espárragos Frescos. Requisitos

10. RESPONSABLES

10.1 **Gerente General:** Responsable de aprobar el presente procedimiento.

10.2 **Jefe de Producción:** Responsable de asegurar el cumplimiento del presente procedimiento.

10.3 **Inspectora de Control de Calidad:** Responsable de la ejecución del presente procedimiento.

11. DESARROLLO

Una vez iniciado la jornada de proceso, la materia prima pasa a lo largo de la faja transportadora, en la que el personal designado realiza la selección de los turiones, en el orden siguiente: Jumbo, Extra-Large, Large, Estándar y Small.

El espárrago calibrado se coloca directamente a las mesas de empaque, y también en las bandejas pack verde, de acuerdo a la indicación dada, y al destino de confección.

Inspección Rápida

Consiste en tomar muestras 3 atados de mesa de empaque, evaluarlos en el mismo lugar, observando si todos pertenecen a la misma longitud o están dentro de los rangos es decir de 18-24;24-26 c.m,. De encontrar una mala separación de longitudes se procederá a desarmar los atados y serán reprocesados. Pasado un tiempo determinado se le realizara una ISPECCION, a los atados realizados por el mismo trabajador para comprobar que se haya realizado la corrección reportada.

12. REGISTROS

Los registros resultantes de la aplicación del presente procedimiento son los siguientes:

Título o Código del Registro	Nombre del Registro	Responsable del Control	Tiempo de Conservación
SG-AC-R09	Control de Espárrago Verde Fresco en Faja de Selección	Jefe de Producción	2 años
SG-CC-R10	Acciones Correctivas Preventivas	Jefe de Producción	2 años

A6: PROCEDIMIENTO

13. OBJETIVO Y ALCANCE

Mejorar los métodos de trabajo de selección y empaque , y asegurar se realice dentro de lo especificado, con respecto a los diferentes diámetros y longitudes establecidos.

Incrementar el rendimiento de la producción , a través de las mejoras de métodos de trabajo utilizando eficaz y eficientemente los recursos a través de metodologías recomendadas para realizar la actividad de manera rápida y correcta.

Toda materia prima, a ser procesado y utilizado adecuadamente.

14. DEFINICIONES

Proveedor: Persona o empresa que abastece con algo a otra empresa o a una comunidad.

Especificación: Recopilación de Disposiciones y Requisitos para la obtención de un Producto.

Muestreo: Selección de un conjunto de cosas que se consideran representativos del grupo al que pertenecen.

Evaluación: Es la acción de estimar, calcular o señalar el valor de algo.

Aprobación: Consentimiento, conformidad o asentimiento que un individuo da o sostiene sobre determinada situación o cuestión.

Calibre: Medición del diámetro exterior.

15. DOCUMENTOS A CONSULTAR

15.1 Norma HACCP

15.2 NTP 011-109- 2013 Espárragos. Espárragos Frescos. Requisitos

16. RESPONSABLES

16.1 **Gerente General:** Responsable de aprobar el presente procedimiento.

16.2 **Jefe de Producción:** Responsable de asegurar el cumplimiento del presente procedimiento.

16.3 **Inspectora de Control de Calidad:** Responsable de la ejecución del presente procedimiento.

17. DESARROLLO

17.1 GRUPO DE MEJORA:

Gerente General: Responsable de aprobar el presente procedimiento.

Jefe de Producción: Responsable de asegurar el cumplimiento del presente procedimiento.

Inspectora de Control de Calidad: Responsable de la ejecución del presente procedimiento.

17.2 DEFINICIÓN DE PROBLEMA:

En la empresa en estudio Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, es una empresa de rubro agroindustrial dedicada a producir y exportar espárrago verde fresco .Actualmente la empresa en estudio cuenta con una baja productividad representada por un 60-69% de aprovechamiento de materia prima, los causas que provocan esta baja productividad ,se debe a que existen malas metodologías de trabajo,el personal selección principalmente el problema que cuenta es la mezcla de calibres que provocan reprocesos,y reclamos del cliente final,otros de los problemas es los desperdicios en el piso ,en empaque el principal problema es la mala separación de longitudes debido a que mezclan turiones de 18,24 y 26 c.m en un mismo atado provocando la disminución de rendimiento de mm.pp y el número de cajas obtenidas,otros de los problemas es de que no existe una correcta nivelación de puntas por no separar tamaños,exceso de mm.pp florida en cajas terminadas que superan el 10% de tolerancia,y existe excedente en la tolerancia minima de base de campo,además de no colocar el correcto peso a las cajas terminadas procando la disminución de rendimiento y si es menor provocando reprocesos y materia prima desperdiciada.

Todos estos factores que generan una baja productividad, es por eso que a través de la aplicación de ingeniería de métodos buscamos incrementar la productividad en el área de operaciones de la empresa de Servicios e Inversiones Nathanael S.A.

17.3 IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES DE CONTENCIÓN:

Soluciones de contención

- Establecer procedimientos que disminuyan las malas prácticas de trabajo
- Establecer formatos que controlen los procedimientos
- Establecer acciones correctivas ante incidencias después de la implementación de mejora de métodos de trabajo

17.4 ANÁLISIS DE SOLUCIONES PARA LAS CAUSAS RAÍCES

RAICES	CAUSAS	SOLUCIONES
Medición	Carencia de medición de exceso de desperdicios Carencia de Indicadores de producción	Manual de procedimientos
Mano de Obra	Carece de correctas metodologías de trabajo. Falta de capacitación del personal Falta de plan de selección de personal Carece de correctas Metodologías de trabajo	Manual de procedimientos

Materia Prima	Mezcla de calibres J,XL,L,M,ST2,ST1,SM. Exceso en corte.	Manual de procedimientos
Métodos	Falta de métodos de trabajo en selección. Falta de separación de Longitudes. Falta de métodos de trabajo en cortes. No existe plan de capacitaciones.	Manual de procedimientos
Ambiente Laboral	Falta de orden y Limpieza	Manual de procedimientos

17.5 IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES RAÍCES (COMPROBACIÓN):







































































Mediante capacitaciones al personal de selección sobre métodos de trabajo en faja de selección a través de procedimiento de selección por calibre.

- **PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN:**
- **ESTANDARIZACIÓN DE LONGITUDES:**
- **PROCEDIMIENTO DE CORTES:**
- **TOLERANCIAS MÁXIMAS DE DEFECTOS**

17.6 PREVENCIÓN DE REOCURRENCIAS DEL PROBLEMA Y CAUSAS RAÍCES







































































- Para prevenir la recurrencia del problema se establecerá formatos adjuntados con sus procedimientos para disminuir el error.
- Formatos establecidos: Muestreo de MM. PP, Muestreo en faja de selección, Muestreo en producto terminado, control de mermas

A7: DAP PRE

FORMATO DAP							
OBJETO DE DIAGRAMA: ELABORACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ESPARRAGO VERDE FRESCO				N° DE DIAGRAMA: 1			
ELABORADO POR: DIAZ RODRIGUEZ LESLI, CASTAÑEDA ARMAS ARIEL				FECHA:	2/09/2019		
N°	DESCRIPCIONES	ACTIVIDAD					T(M/N)
							
1	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA						4
2	PESADO						1
3	ALMACENAMIENTO DE M.P						3
4	DESARENADO						5
5	LAVADO						8
6	CLASIFICACIÓN						42
7	ATADO						89
8	CORTE						48
9	ENCAJADO						45
10	CODIFICADO						5
11	HIDROENFRIADO						15
12	PALETIZADO						12
13	ALMACENAMIENTO DE P.T						3
TOTAL							280
						T(HORAS)	4.7

Fuente: Elaboración Propia

A8: DAP PRO

FORMATO DAP							
OBJETO DE DIAGRAMA: ELABORACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ESPARRAGO VERDE FRESCO				N° DE DIAGRAMA: 1			
ELABORADO POR: DIAZ RODRIGUEZ LESLI, CASTAÑEDA ARMAS ARIEL				FECHA:	2/09/2019		
N°	DESCRIPCIONES	ACTIVIDAD					T(M/N)
							
1	RECEPCION DE MATERIA PRIMA						4
2	PESADO						1
3	ALMACENAMIENTO DE M.P						3
4	DESARENADO						5
5	LAVADO						8
6	CLASIFICACIÓN						37
7	ATADO						81
8	CORTE						45
9	ENCAJADO						45
10	CODIFICADO						5
11	HIDROENFRIADO						15
12	PALETIZADO						12
13	ALMACENAMIENTO DE P.T						3
TOTAL							264
						T(HORAS)	4.4

Fuente: Elaboración Propia

A9: Recolección de datos de producción

Mes	Total, Cajas Obtenidas
May	97724
Jun	128090
Jul	183193
Ago	215679
Set	159545
Oct	171405
Nov	159327

Fuente: Elaboración propia

A10: Productividad Global Pre

Mes	Producción	Recursos	Productividad Pre
Junio	128090	S/ 3,382,409.41	0.038
Julio	183193	S/ 5,532,231.18	0.033
Agosto	215679	S/ 8,204,719.94	0.026

Fuente: Elaboración propia

A11: Productividad Materia Prima Pre

Mes	Total de Cajas Obtenidas	Total TN Procesado	Productividad MP Pre
Jun	128090	880080	0.146
Jul	183193	1275795	0.144
Ago	215679	1495100	0.144

Fuente: Elaboración propia

A12: Productividad Mano de Obra Pre

Mes	Total de Cajas Obtenidas	MO.IN	MO.DI	MO	PRO.TT MO PRE
Junio	128090	24000	6855	30855	4.15
Julio	183193	35750	7704	43454	4.22
Agosto	215679	42000	7642	49642	4.34

Fuente: Elaboración propia

A13: Productividad Global Pro

Mes	Producción	Recursos	Productividad Pro
Septiembre	159545	S/ 4,562,843.31	0.035
Octubre	171405	S/ 4,246,955.84	0.040
Noviembre	159327	S/ 4,204,721.43	0.038

Fuente: Elaboración propia

A14: Productividad Materia Prima Pro

Mes	Total de Cajas Obtenidas	Total TN Procesado	Productividad MP Pro
Set	159545	1052729	0.152
Oct	171405	1131973	0.151
Nov	159327	1057440	0.151

Fuente: Elaboración propia

A15: Productividad Mano de Obra Pro

MES	Total de Cajas Obtenidas	MO.IN	MO.DI	MO	PRO.TT MO PRO
Setiembre	159545	29760	8424	38184	4.18
Octubre	171405	31800	8840	40640	4.22
Noviembre	159327	30120	8840	38960	4.09

Fuente: Elaboración propia

A16: Validez de contenido

ÍTEM	CALIFICACIONES DE LOS JUECES			SUMA	
	JUEZ 1	JUEZ 2	JUEZ 3		
1	3	2	3	8	ACEPTABLE
2	3	2	3	8	ACEPTABLE
3	3	3	2	8	ACEPTABLE
4	3	3	2	8	ACEPTABLE
5	3	3	3	9	ACEPTABLE
6	2	3	2	7	ACEPTABLE
7	3	3	2	8	ACEPTABLE
8	3	2	1	6	INACEPTABLE
V DE AIKEN GENERAL					0.88

Puntuación	Observación	Resultado	Jueces	Nombre
1 a 2	baja	1	JUEZ 1	Santiago Javez Valladares
3	media	2	JUEZ 2	Glenyn Pacheco de Vasquez
4 a 5	alta	3	JUEZ 3	Ruiz Gomez Percy Jhon

Fuente: Elaboración propia

A17: Validez de criterio

	ESTUDIO DE TIEMPO	PRODUCTIVIDAD
1	4	0,032
2	1	0,028
3	3	0,029
4	5	0,031
5	8	0,031
6	42	0,033
7	89	0,036
8	48	0,034
9	45	0,038
10	5	0,024
11	15	0,029
12	12	0,025
13	3	0,021

0,704286843

Fuente: Elaboración propia

A18: Validez de constructo

ETAPA	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	TOTAL
1	9	8	8	9	9	9	8	8	9	8	8.50
2	8	9	8	8	9	9	8	8	9	7	8.20
3	10	9	10	11	10	11	10	11	10	10	10.17
4	9	8	9	8	9	8	8	9	10	9	9.00
5	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6.52
6	24	26	25	24	26	23	25	24	26	24	24.68
7	14	16	14	15	16	13	15	16	14	13	14.27
8	20	19	20	18	19	20	19	17	21	20	19.18
9	18	20	19	21	18	19	20	21	19	20	19.69
10	10	12	11	12	10	12	11	12	11	12	11.22
11	12	11	10	12	10	11	10	12	11	11	10.89
12	9	8	9	8	8	9	10	9	10	9	9.00
13	11	10	12	13	12	11	11	12	12	10	11.43
14	9	8	9	7	9	9	8	8	8	9	8.13
15	10	9	9	10	9	8	9	10	8	9	9.11
16	11	10	12	13	12	11	12	11	12	10	11.37
17	9	8	9	7	9	9	8	8	8	9	8.07
18	11	11	12	10	9	11	10	12	11	11	10.77
19	9	8	9	7	9	9	8	8	8	9	8.17
20	7	6	7	6	6	7	6	7	7	7	6.52
	0.988	0.988	0.992	0.979	0.980	0.987	0.995	0.983	0.991	0.986	0.987

Fuente: Elaboración propia

A19: Validez Total

V.CONTENIDO	V.CRITERIO	V.CONSTRUCTO	VALIDEZ TOTAL
0,88	0,70	0,98	0,85

Fuente: Elaboración propia

A20: Confiabilidad

ETAPA	ESTUDIO DE TIEMPO PRE	ESTUDIO DE TIEMPO PRO
1	4	4
2	1	1
3	3	3
4	5	5
5	8	8
6	42	37
7	89	81
8	48	45
9	45	45
10	5	5
11	15	15
12	12	12
13	3	3
		0.99

Fuente: Elaboración propia

B: Figuras

B1: Diagrama de procesos



Se presenta cuando se modifican intencionalmente las características físicas o químicas de un objeto



Se presenta cuando un objeto o persona espera la acción planeada siguiente o las condiciones no permiten la ejecución de la siguiente actividad prevista.



Se produce, cuando se traslada un objeto de un lugar a otro o cuando hay desplazamiento de una persona



Ocurre cuando se realiza la retención de un objeto en un estado y lugar



Tiene lugar cuando se realiza la comparación de una característica de un objeto con respecto a un estándar de calidad o de cantidad.



La inspección se realiza en el transcurso de la operación.



Mientras el producto está en movimiento se realiza la operación.

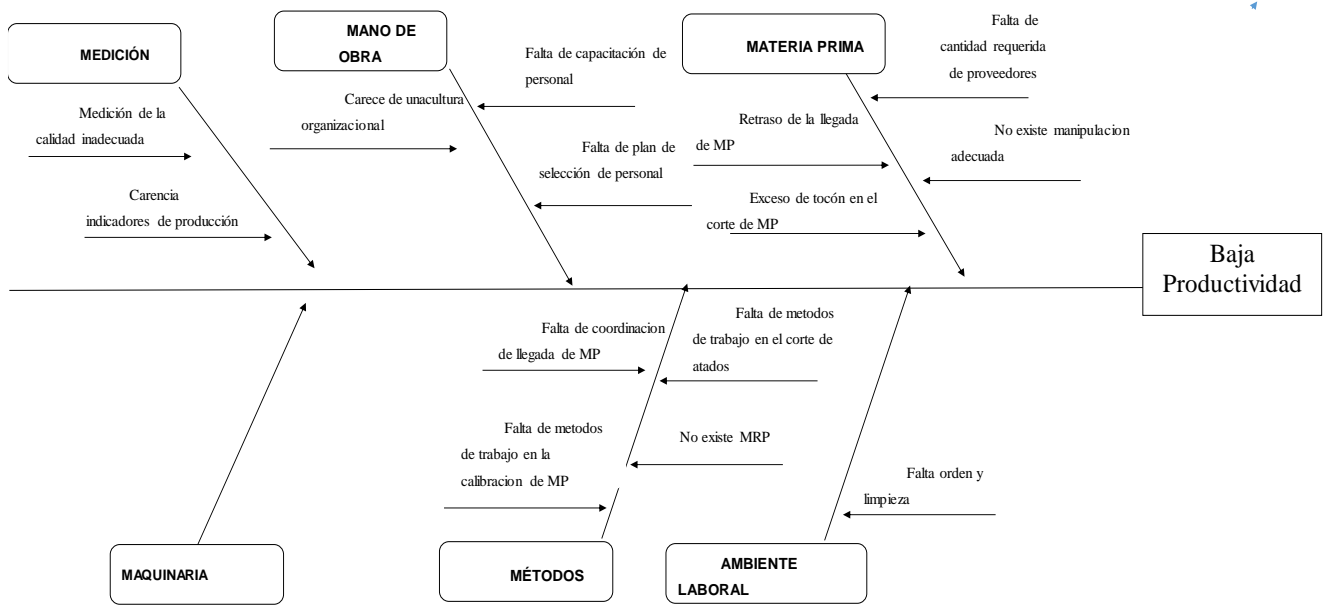
Fuente: (DURÁN RAMÍREZ, 2016)

B2: Cronometro Digital



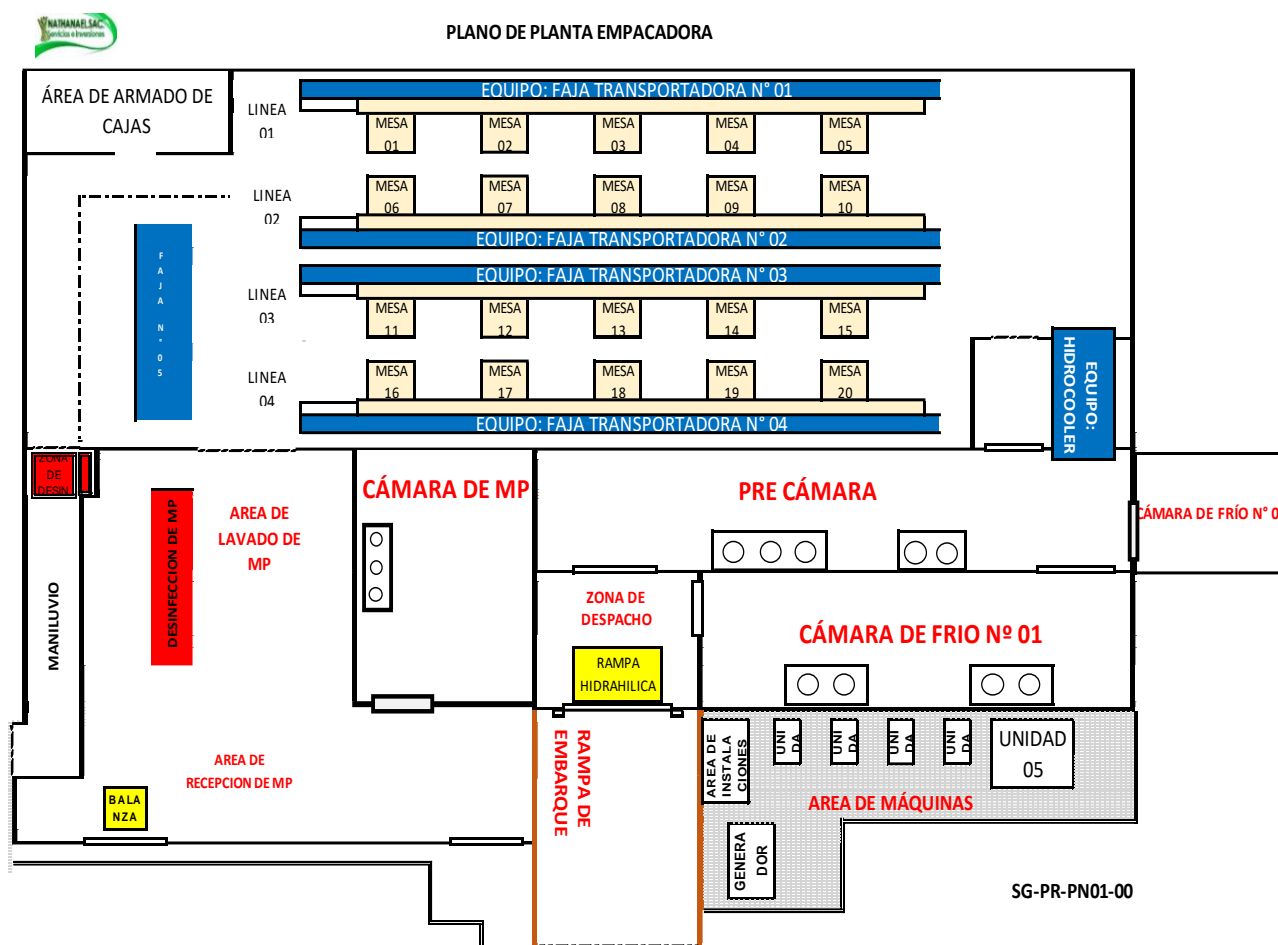
Fuente: Oficina Internacional del Trabajo (1996)

B3: ISHIKAWA



Fuente: Elaboración propia

B4: Diagrama de Recorrido



Fuente: Elaboración Propia

C: Instrumentos

C1: Formato estudio de tiempo

FORMATO PARA TOMA DE TIEMPOS																													
N°	ETAPA	CALIBRE	N	TOMA DE TIEMPOS										F	OBSERVACIONES										Tiempo Promedio	TE=to+4tm+te	Homologación		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		6			
1	Recepción de materia prima	General																											
2	Pesado	General																											
3	Almacenamiento de m.p	General																											
4	Desarenado	General																											
5	Lavado	General																											
6	Clasificación	JUMBO,XL																											
		L																											
		M																											
		STD																											
		SM																											
7	Atado	JUMBO,XL																											
		L																											
		M																											
		STD																											
		SM																											
8	Corte	JUMBO,XL																											
		L																											
		M																											
		STD																											
		SM																											
9	Encajado	JUMBO,XL																											
		L																											
		M																											
		STD																											
		SM																											
10	Codificado	General																											
11	Hidro enfriado	General																											
12	Paletizado	General																											
13	Hidroculizado	General																											

Fuente: Elaboración Propia

C2: Formato de recolección de datos de producción

PRODUCCION 2019 SERVICIOS E INVERSIONES NATHANAEL S.A.C							
MES ▾	DIA ▾	TN PROCESADAS ▾	RENDIMIENTO ▾	TN OBTENIDAS ▾	CAJAS OBTENIDAS ▾	PRECIO	INGRESO
MAYO	01/05/2019						
	02/05/2019						
	03/05/2019						
	04/05/2019						
	05/05/2019						
	06/05/2019						
	07/05/2019						
	08/05/2019						
	09/05/2019						
	10/05/2019						
	11/05/2019						
	12/05/2019						
	13/05/2019						
	14/05/2019						
	15/05/2019						
	16/05/2019						
	17/05/2019						
	18/05/2019						
	19/05/2019						
	20/05/2019						
	21/05/2019						
	22/05/2019						
	23/05/2019						
	24/05/2019						
	25/05/2019						
	26/05/2019						
	27/05/2019						
	28/05/2019						
	29/05/2019						
	30/05/2019						
	31/05/2019						
TOTAL							

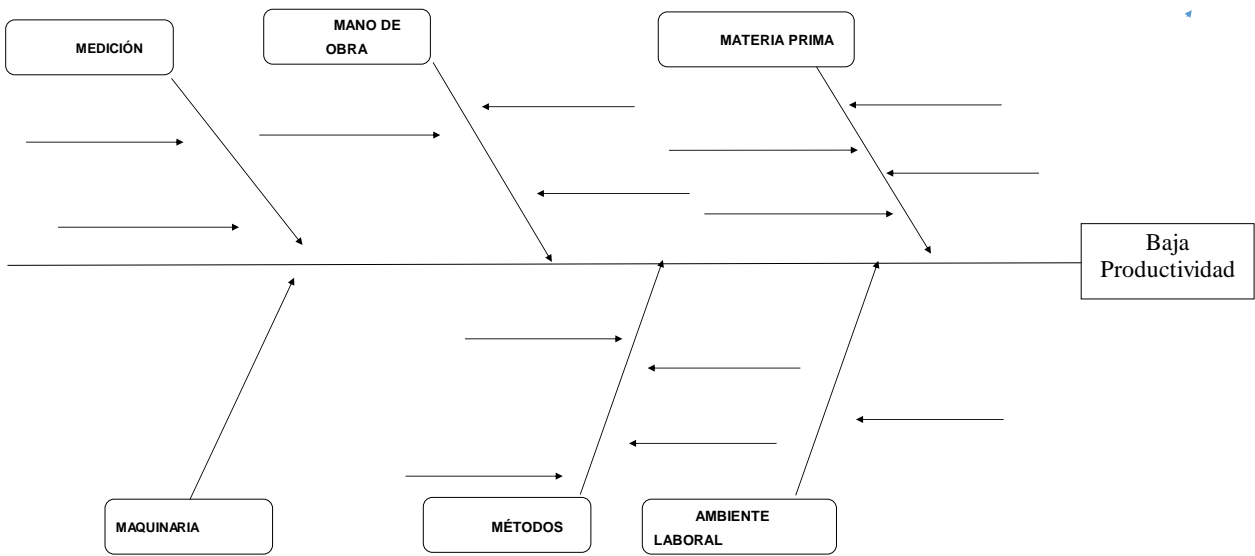
Fuente: Elaboración propia

C3: Formato de cálculo de productividad

Mes	Producción	Recursos	Productividad (Producción/Recursos)
Junio			
Julio			
Agosto			

Fuente: Elaboración propia

C4: Formato de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

C5: Formato de Pareto

Tabla de Frecuencia






Etapas	Tiempo	%
TIEMPO TOTAL		

Fuente: Elaboración propia

Tabla de Frecuencia Ordenada

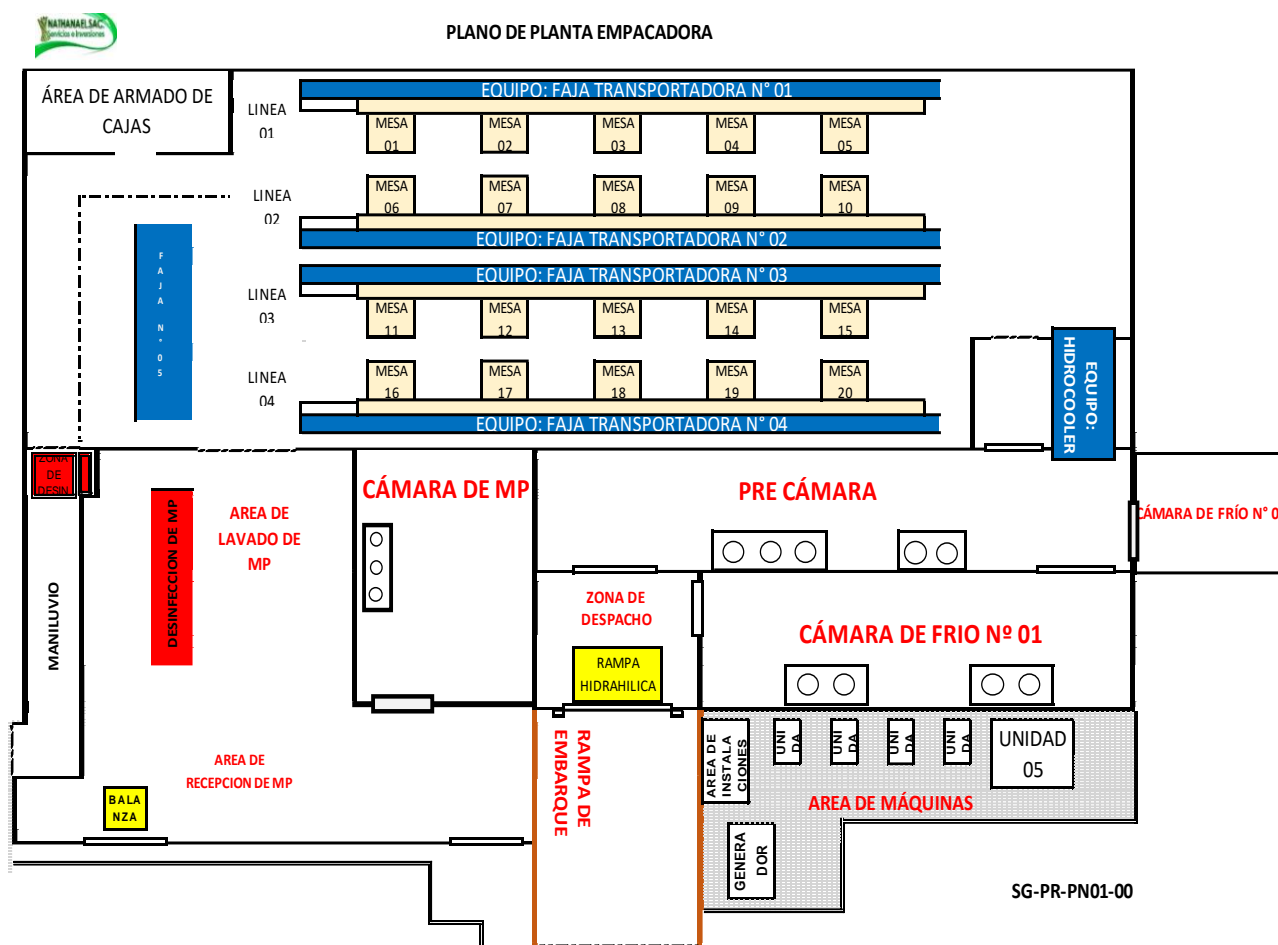
Etapas	Tiempo	%
TIEMPO TOTAL		

C6: Formato de DAP

Formato de DAP							
Objeto del Diagrama: Elaboracion del Proceso productivo del Espaggarro Verde Fresco					N° de Diagrama 1		
Elaborado por:		Fecha:					
N°	Descripciones	Actividad					T(min)
							
1	RECEPCION DE MATERIA PRIMA						
2	PESADO						
3	LAVADO						
4	DESINFECCION						
5	TRANSPORTE DE ESPARRAGOS						
6	VERTIDO EN FAJA						
7	PRESELECCIÓN						
8	SELECCIÓN						
9	AMARRADO						
10	CORTADO						
11	PESADO						
12	EMPAQUETADO						
13	TRANSPORTE						
14	HIDROCULIZADO						
15	PALETIZADO						
16	ALMACENAMIENTO						
TOTAL							
						T(HORAS)	

Fuente: Elaboración propia

C7: Formato Diagrama de Recorrido



Fuente: Elaboración Propia